

## 本日の流れ

2023.4.15

- ① ヒトの椎間板ヘルニア、イヌの椎間板ヘルニア Vol.1
- ② 論文抄読

Static Body Weight Distribution and Girth Measurements Over Time in Dogs After Acute Thoracolumbar Intervertebral Disc Extrusion

急性胸腰椎椎間板脱出後の犬における経時的な静的体重分布と胴位測定

## ヒトの椎間板ヘルニア、イヌの椎間板ヘルニア Vol.1

- ヒトとイヌの椎間板
- ヒトとイヌの姿勢・生活習慣
- ヒトの椎間板ヘルニアの病態および解剖学的特徴
- イヌの椎間板ヘルニアの病態および解剖学的特徴

## ヒトとイヌの椎間板

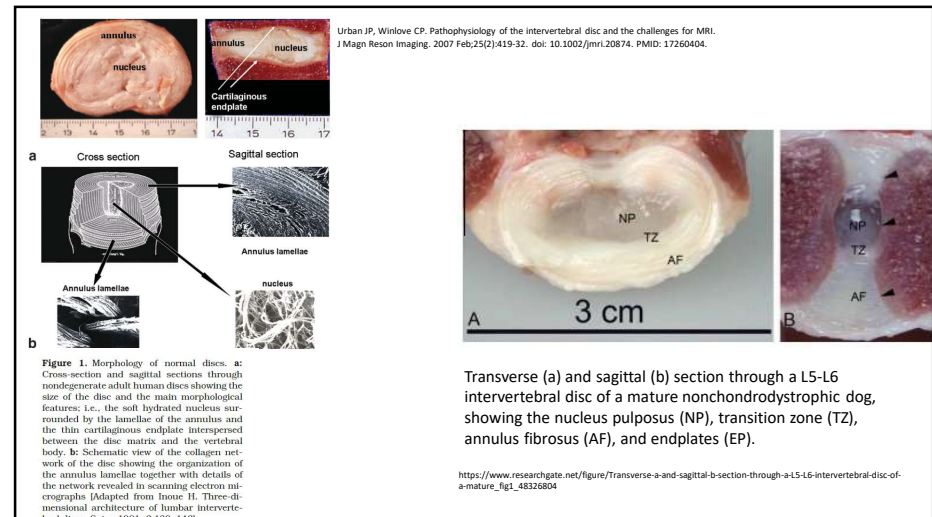
脊椎の支持性・運動性に加え、荷重や衝撃の吸収・緩衝を担う

ヒトもイヌも基本的な構造は同じ  
椎間板 = 髄核 + 線維輪 + 軟骨終板

髄核：椎間板の体積の40～60%を占める白色ゲル状の物質

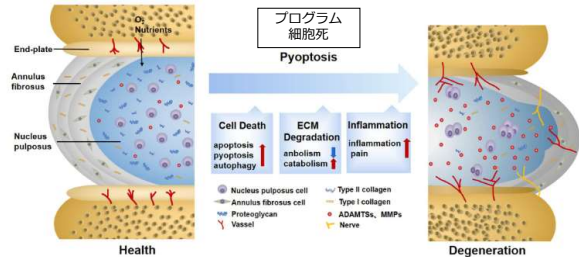
線維輪：コラーゲン線維の層状の組織。外層ほどⅠ型コラーゲンが多く、内層ほどⅡ型コラーゲンが多い。

軟骨終板：椎体の上下の皮質骨面を覆っている（隅角部を除く）



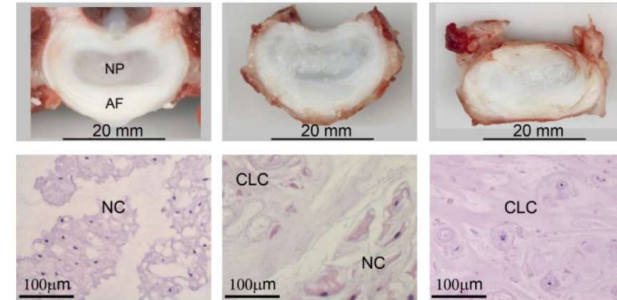
## 椎間板の栄養供給

- 栄養は椎体終板や線維輪を介して拡散するように供給
- 椎体終板の障害が変性の要因として重要



Luo J, Yang Y, Wang X, Chang X, Fu S. Role of Pyroptosis in Intervertebral Disc Degeneration and Its Therapeutic Implications. *Biomolecules*. 2022 Dec 2;12(12):1804. doi: 10.3390/biom12121804. PMID: 36551232; PMCID: PMC9775394.

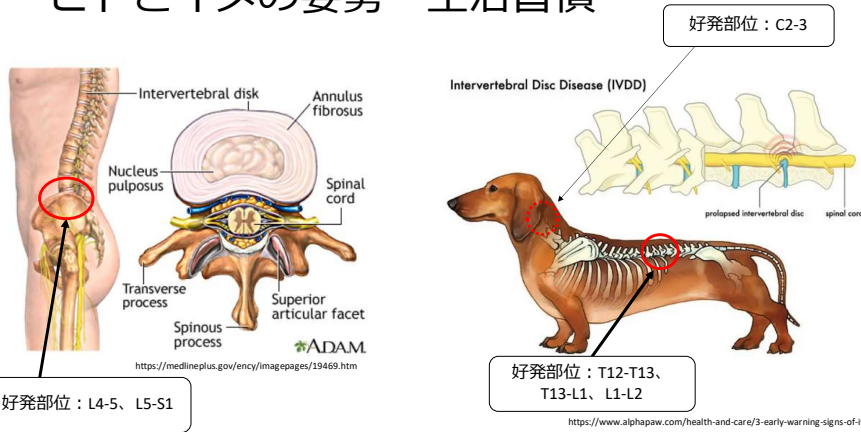
## Healthy IVD → Early degeneration



The transition from a healthy to an early degenerated intervertebral disc. Macroscopic and microscopic images showing a healthy intervertebral disc (IVD) (left), and the transition (middle) into an early degenerated IVD (right). The healthy IVD (upper left) consists of a well-distinguished lamellar annulus fibrosus (AF) and a bean-shaped nucleus pulposus (NP). During disc degeneration, the distinction between AF and NP becomes less clear (upper middle and right). In the healthy NP, notochordal cells (NCs) are the main cell type present (lower left), whereas in the transitional NP, a mixture of cartilage-like cells (CLCs) and NCs is present (lower middle). In early IVD degeneration, CLCs are the main cell type present in the NP (lower right).

Bach, F.C., Willems, N., Penning, L.C. et al. Potential regenerative treatment strategies for intervertebral disc degeneration in dogs. *BMC Vet Res* 10, 3 (2014). <https://doi.org/10.1186/1746-6148-10-3>

## ヒトとイヌの姿勢・生活習慣



## ヒトとイヌの姿勢・生活習慣

	ヒト	イヌ
姿勢の特徴 生活習慣	2足立位・歩行 脊椎の生理的彎曲 腰椎は軽度前弯にて内圧が低い 座った姿勢で作業する 上肢で物を持ち上げる作業がある 中腰のまま過ごす作業がある	4足立位・歩行 身体を丸めて過ごす 脊椎の胸腰椎の生理的彎曲は少ない？ (わずかに後弯？) 瞬間的な動きが多い 飼い主を見上げる作業が多い 運動量は生活環境で大きく変化



<https://www.youtube.com/watch?v=eiKiu75m1s>

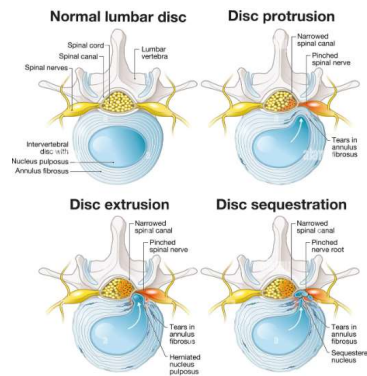
## ヒトの椎間板ヘルニアの病態 および解剖学的特徴

- 椎間板の一部が線維輪より突出・脱出し、脊柱管内に入り込むことで神経根を圧迫
- 線維輪の構造上、後外側に突出・脱出することが多い
- 腰痛のみではなく下肢痛・しびれを伴うことが多い
- 体幹屈曲制限が多い
- 好発部位はL4/L5、L5/S1
- 後発年齢は20～30歳代
- SLRテスト陽性
- 年齢によってタイプが異なる

## ヒトの椎間板ヘルニアの病態

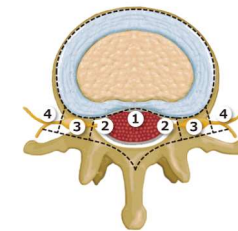
- Hansen I 型  
椎間板脱出 (Extrusion)
- Hansen II 型  
椎間板突出 (Protrusion)

椎間板の遊離 (Sequestration)  
も起こりうる



## ヒトの椎間板ヘルニアの位置による分類

正中型：15～20%  
傍正中型：70～80%



①正中ヘルニア ②傍正中ヘルニア  
③④外側（椎間孔内）ヘルニア

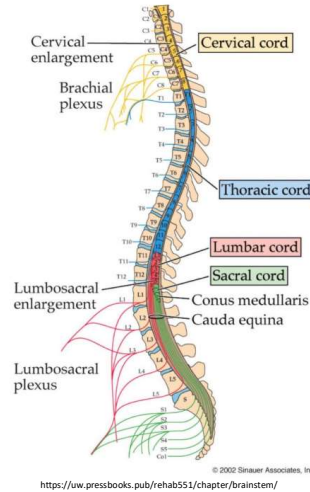
ほとんどが傍正中型で神経根や  
馬尾神経を神経を圧迫

## ヒトの腰膨大（腰仙部膨大）

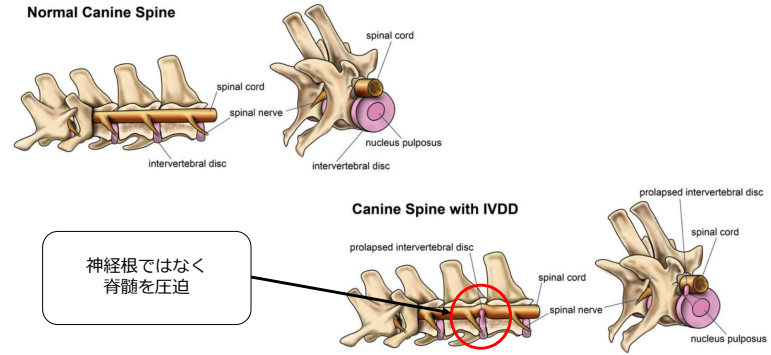
- Th9-10椎体から始まり、Th12椎体で大きくなる
- Th12椎体以降は急激に太さを減じ、円錐状となってL1/2椎体に至る（脊髄円錐）
- 脊髄円錐から下方は終糸となる
- L1/2椎体以降は脊髄神経細胞は存在しない
- 脊髄領域としてはL1-S3まで

L2より近位の障害で脊髄損傷となる

好発部位はL4-S1であり、椎間板ヘルニアで脊髄損傷はまれ



## イヌの椎間板ヘルニアの病態および解剖学的特徴

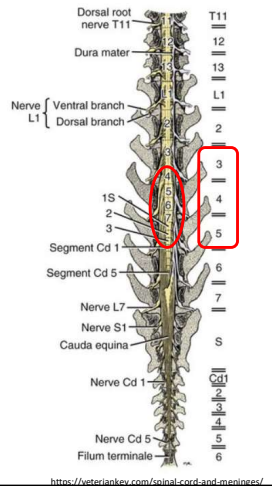


## イヌの腰膨大（腰仙部膨大）

- L4-S3脊髄領域が腰仙部膨大
- L3-5椎体に存在

L5より近位で脊髄損傷となる

好発部位はT12-L2であり、椎間板ヘルニアにおける脊髄損傷は頻発



## イヌの椎間板疾患のタイプ分け

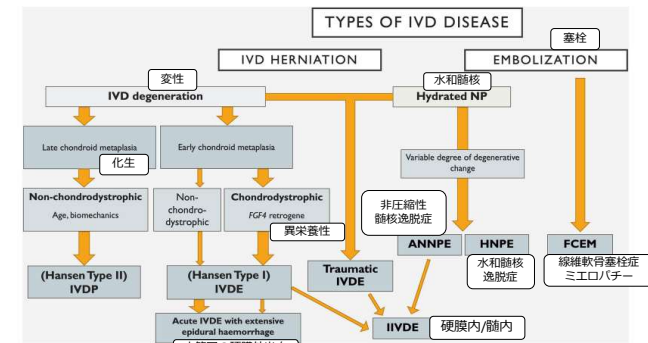


FIGURE 1 | An example of how a classification system for intervertebral disc disease in dogs might evolve. IVD, intervertebral disc; NP, nucleus pulposus; IVP, intervertebral disc protrusion; IVDE, intervertebral disc extrusion; HNPE, hydrated nucleus pulposus extrusion; ANNPE, acute non-compressive nucleus pulposus extrusion; IIVDE, intradural/intramedullary intervertebral disc extrusion; FCEM, fibrocartilaginous embolic myelopathy.

Fenn J, Olby NJ. Canine Spinal Cord Injury Consortium (CANSORT-SCI). Classification of Intervertebral Disc Disease. Front Vet Sci. 2020.

## 論文抄読

### Static Body Weight Distribution and Girth Measurements Over Time in Dogs After Acute Thoracolumbar Intervertebral Disc Extrusion

Natalia P Amaral Marrero <sup>1</sup>, Stephanie A Thomovsky <sup>1</sup>, Jessica E Linder <sup>1</sup>, Jessica Bowditch <sup>1</sup>, Mallory Lind <sup>1</sup>, Kristine A Kazmierczak <sup>1</sup>, George E Moore <sup>2</sup>, Melissa J Lewis <sup>1</sup>

Affiliations + expand

PMID: 35445095 PMCID: PMC9013748 DOI: 10.3389/fvets.2022.877402

[Free PMC article](#)

急性胸腰椎椎間板脱出後の犬における  
経時的な静的体重分布と胴位測定

## PICO

### [Patient]

21匹の犬：20kg以下、1～10歳、胸腰椎椎間板ヘルニア（T3-L3）、移動困難な不全麻痺または完全麻痺、深部痛覚の有無は問わない

### [Intervention]

なし

### [Comparison]

神経学的・整形外科的異常がない軟骨異栄養性犬種（25匹、先行研究における対象）

### [Outcome]

Ope後2w, 4w, 8w, 12wにおける体重分布・腹囲・大腿周径の変化

## Background

### 【背景】

TL-IVDEによる脊髄損傷は永続的な神経障害を引き起こすことがある。機能異常として四肢の協調障害や圧力中心の前方移動が認められる。デジタル体重計による静的体重分布は変形性関節症の犬において信頼性が示され有用であることが報告されているが、TL-IVDEでは未調査となっている。

大腿周径は信頼性に問題があり標準化された条件下で測定する必要がある。腹囲の測定は十分な検討がされていない。

体重分布の経時的な変化やそれに伴う歩行との関連性、筋骨格の変化に関する影響は不明である。

## purpose

### 【目的】

- 急性TL-IVDE後に外科的治療を受けた犬のSWDおよび腹囲・後肢周径の縦断的に定量化すること
- 健常犬と比較した際のTL-IVDE術後の犬における前後・左右への体重分布の違いを明らかにすること
- 運動機能の改善に伴うSWDおよび腹囲・大腿周径の変化を測定すること

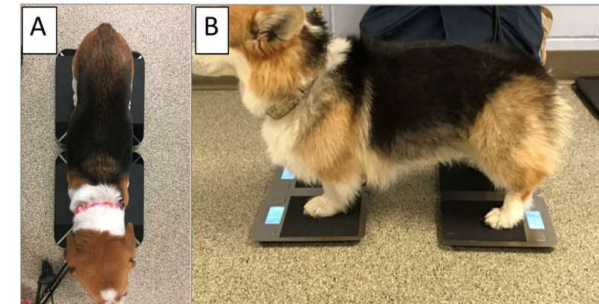


## Method

### 【方法】

前向きに胸腰椎椎間板ヘルニア（T3-L3）症例を収集。  
術後早期からリハビリテーション（PROMex、マッサージ、立位補助、歩行補助）を実施  
退院後4～6週間は自宅におけるリハビリテーションを実施  
術後12週時点でOFS7以上のスコアは高機能群、7未満のスコアは低機能群に分類  
体重分布は市販のキッチンスケールまたはバススケールに各肢を乗せて3秒静止、3回実施（立位保持困難な例を除く）  
バススケールにて前後の体重の割合（PL%）を測定、キッチンスケールは左右の体重分布（RH%、LH%）を測定  
左右の非対称性（LRA）はRH%とLH%の差で評価  
ばね式メジャーを用い側臥位にて左右の大腿周径を測定。立位にて頭側腹囲、尾側腹囲を測定。

## Method



バススケール 2個

キッチンスケール 4個

## Result

- 18匹がHF群、3匹がLF群
- 後肢の体重分布は対照群の平均37%と比し、すべての期間で有意に低く、HF群のみでも有意に低い（OFSとも相関）
- 13匹のうち11匹において手術側と反対側の後肢に多く体重がかかっていたが有意ではなかった
- aLRAは健常犬と比して優位な変化は見られなかった
- 大腿周径は2週間でわずかな減少したが、その後はベースラインと同等かわすかに高い状態であった
- 左右の大腿周径の経時的な変化は有意ではなかった
- 頭側腹囲はわずかな変化を認めるが有意ではなかった
- 尾側腹囲は時間経過とともに大幅に減少した

## Result

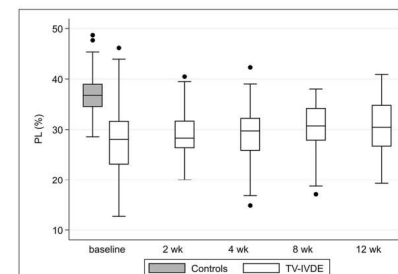


FIGURE 1 | PL% in normal and TL-IVDE dogs at baseline and across study visits. PL%: pelvic limb static weight distribution as a percentage of total body weight.

TABLE 4 | Mean thigh and body circumference measurements as a percentage of baseline values.

Study visit	Left thigh girth % (SD)	Right thigh girth % (SD)	Cranial trunk girth % (SD)	Caudal trunk girth % (SD)	Caudal trunk girth to body weight % (SD)
Baseline	100	100	100	100	100
2 week	97.7 (9.0)	97.7 (11.5)	99.8 (4.1)	95 (4.8)	98.2 (4.4)
4 week	103.9 (13.5)	106.9 (15.8)	99.2 (3.9)	92.8 (7.1)	96.8 (4.6)
8 week	100.6 (12.0)	103.5 (12.0)	99.4 (4.4)	95 (7.6)	98.3 (6.2)
12 week	103.6 (13.8)	105 (16.8)	99.3 (3.8)	94.4 (6.0)	98.2 (5.3)

## Discussion

- 体重分布の前方移動は後肢の筋力低下に影響があった可能性がある。
- 歩行能力の高い犬でも術後3か月の後肢への負重は減少していた。
- TL-IVDE術後の犬の60%において体重分布の左右差がみられ、その85%が障害側の反対に多く負重していたが、経時的に明確な変化はなかった。
- 体重の全体的な変化は廃用による影響で説明できるが、尾側腹囲の減少は体重分布の前方移動による筋萎縮を反映している可能性がある。
- 大腿周径は訓練した職員でも一貫した測定が行えなかったため信頼性が低く課題がある。

### 【私的見解】

- 体重分布の測定は簡便で後肢の機能改善を大まかに把握できて有用。
- 非麻痺側に負重する状態が変化しないことが本当にある？
- 尾側腹囲の測定は簡便だが信頼性は不十分か。腹囲減少抑制がリハの目的になりそう。
- 大腿周径は筋緊張が変わりやすくやはり参考程度にしかならない。

## Do you have any Questions ?



ドッグホームリハ  
Facebook



@DOG\_HOME\_REHA



ARPTN  
LINE

次回は 5/20(土) 21:00予定

ドッグホームリハのFacebookまたはInstagram  
ARPTNのLINEにて通知